

文章编号: 1001-5191 (2003) 03-0043-03

用 Surfer7.0 绘制气象等值线图

熊文兵

(广西区气象局信息中心, 广西南宁 530022)

摘要: 总结 Surfer7.0 的使用经验, 并详细介绍了利用该软件绘制气象等值线图的方法和过程。

关键词: Surfer; 绘制等值线; 使用方法

中图分类号: TP317.4 **文献标识码:** B

Drawing the Meteorological Isoline Diagram by Surfer7.0

XIONG Wen-bin

(Information Center of Guangxi Observatory, Nanning 530022, China)

Abstract: Summarize the experience in using Surfer7.0 and introduce the way and process of drawing meteorological isoline diagram by using this software

Key words: Surfer; drawing isoline; operation instruction

引言

Surfer 系统是美国 Golden 软件公司开发的专门制作等值线的工具软件, 主要功能有: 二维曲线绘图、网格化处理与数据编辑、准确比例尺的等值线图绘制及编辑、三维立体曲面图绘制与编辑等。该系统在地质、测绘、水利、气象、土地资源等领域都有较广泛的应用^[1]。Surfer7.0 版是目前较好且使用较多的一个版本, 具有友好、便捷的 windows 界面, 用它绘制的气象等值线图准确美观, 速度快, 可任意填色, 并且可用多种格式导出图形。下面结合一个雨量等值线图的绘制实例, 介绍该软件的使用方法。

1 Surfer 的文件格式

常用的文件有文本 (DATA) 或数据文件, 从文本文件生成格点文件 (GRD), 由格点文件可生成我们所需的等值线文件 (contour), 同时还有地图文件 (BLN), 要素文件 (POST); 相应的有常用的三种地图: base map、contour map、wireframe map (三维立体图)、post map。

1.1 XYZ 数据格式

一般要求数据按 A, B, C 三列排放, 或存在这

样的三列数据 (总数可不止三列), 分别代表等值线图中 X, Y, Z 三个坐标的数据。一般来说 X, Y 是某点的位置数据, 如经纬度, Z 是该点的要素数据, 如高度、雨量等。

1.2 生成 GRD 文件

单击 Grid | Data 菜单, 选择打开 Data 文件, 这里以广西区域 2002 年 12 月 18 日的降雨量为例, 选择打开文件 y1021218.txt (该文件数据格式为: 站号 经度 纬度 雨量), 然后出现 scattered Data interpolation 对话框, 允许设置网格的属性。下面是各选项的含义:

——Data 选项卡中 Data columns 表示选择 X, Y, Z 各坐标列的数据序列, 这里选择 B、C、D 三列, 其它保持默认值。

——General 选项卡中 Grid line geometry 是对网格的范围、宽度、密度的描述, 这里需要注意的是: 一般情况下资料站点的经纬度范围都是小于区域地图范围的, 如果要整个区域都被等值线覆盖, 网格必须以区域地图范围为边界, 因此这里的 X, Y 坐标的最大最小值均选用广西地图的经纬度最大最小值; 勾选下边的 General Report 复选框, 后面则会给出结果报告。

收稿日期: 2003-06-20

作者简介: 熊文兵 (1974-), 男, 广西柳州人, 1998 年毕业于南京气象学院, 广西区气象信息中心助理工程师。

- Griding method 指选择网格插值的方法, 分别有距离倒数权重法、克里金法、最小二乘法等多种^[2], 这里选用第二个 (Kriging), 即克里金法。
 - Output Grid file 指输出的网格文件名, 保持默认值: y1021218 .grd。
 - Search 选项卡是对插值方法查找半径的设置, 这里用默认值 No Search。
 - Faults and Breaklines 选项卡是对边界或断点的设定, 可不必设置。
- 最后点击 OK, 即可生成网格文件 y1021218 .grd。

2 绘制等值线图

2.1 生成等值线图

要得到等值线图, 需导入上面生成的网格文件。从菜单 Map | Contour Map | New Contour Map 或单击工具栏中的 Contour Map 按钮, 弹出打开文件对话框, 选择打开 y1021218 .grd 文件, 出现 Contour Map Properties (属性) 框, 这里保持各项默认, 单击 OK, 得到一张等值线图。

2.2 修改等值线

双击图形, 出现刚才见到的属性框, 进入 Levels 选项卡, 这里是对等值线量级的设置。单击表中第一列 level 的标头, 弹出设置框 Contour levels, 设置 Minimum 为 0, Maximum 为 100, Interval 为 50。确定后可发现量级表中变成 0, 50, 100 三级; 单击各量级的数值, 还可进一步修改。此外, 点击右侧的 Add, Delete 按钮可添加或删除, 点击 Save, Load 按钮则可保存设置 (lvl) 文件或导入设置文件。这里将等值线量级设置为降雨的量级: 0, 9.9, 24.9, 49.9, 99.9。确定后观察等值线图的变化。

2.3 等值线填色

双击图形打开属性设置框, 在 Option 选项卡中勾选 Fillcolor 项。然后进入 Levels 选项卡, 在量级表中单击 Fill 列的标头, 弹出填色框, 分别为填充形状、前景色、背景色, 设置时应尽量使不同量级有明显的颜色差别。此外也可点击表中颜色条进行设置。

3 进一步修改图形

3.1 添加标志

单击右键, 选择弹出菜单的 Edit Contour Map 项, 对标志的操作为:

添加——CTRL + 鼠标左键

移动——左键拖曳 (沿等值线移动)

删除——鼠标选择后, 按 Delete 键

完成——按 ESC 键退出编辑

由于填色后使用色块表示一个量级整体, 故在此可将标志全部删除。

3.2 修改坐标

等值线图的四边各有一坐标, 用鼠标移近左边坐标单击, 主窗体下端的坐标栏出现提示——Map: Left Axis。双击坐标则会弹出对应坐标的属性对话框。下面以下端坐标 Bottom Axis 进行设置:

General 选项卡中设置标题为“经度”, 字体为宋体, 大小“14”, 其它保持默认;

Ticks 选项卡中设置: minor Ticks 为 None, Major Ticks 为 Outside, Length, 在此保持默认值;

Sacaling 选项卡设置作标轴的起始位置, 分隔间距、起始值等, 在此只将分隔间距设为 1 即可;

Grid Lines 选项卡设置是否显示以坐标分隔标志连接的网格, 以及网格外观; 这里不用显示网格。

4 添加 Post 图

一般情况下, Post 图是为了标示等值线图上的站点 (或地名) 名称、地点的高度 (雨量等) 的值。由于本文所用的示例为广西的降雨量图, 故在此需添加两个 Post 图: 站名和雨量。

站名 Post 文件格式为: 站号, 经度, 纬度, 站名。首先从 Map | Post Map | New Post Map (或从工具栏点击相应图标), 打开站点文件: GXPOSTB.DAT。在弹出的属性窗口 Option 选项卡中选择 X 列为 Column B, Y 列为 Column C, Symbol 列选择 Column D; 在 Labels 选项卡中选择 Column D 为 Labels, 位置为 Below, 然后确定, 即可得到站名 Post 图。

雨量 Post 图可用开始使用的雨量文本文件 y1021218 .dat 打开, 具体设置可参照站名 Post 图, 但 Labels 的位置应与其他 Post 图不一样, 以避免互相覆盖, 在此可设为 Above。

5 添加地图

雨量等值线图, 应包含在一个固定区域内, 因此需要添加区域地图。Surfer7.0 可使用一种带“空白”区的地图—BLN 图, 这种地图的区域内部留空, 边界与区域的外接四边形构成几个外区域, 这几个外区域能够将等值线图超出区域的部分覆盖掉, 只剩下区域内的部分。文献 [3] 对此进行了详细的介绍, 但其方法较为繁琐。事实上只要将边界按外接四边形截成各个部分, 按顺序保存在 BLN 文件中, 打开后 Surfer 就能够自动显示成空白形式的地图。如广西区域的空白地图格式为:

数据点 (行) 数, 1, 说明 (如: “guangxi Part 1”)

数据 (按行)

数据点 (行) 数, 1, 说明

数据

.....

在 Surfer7.0 工具栏中单击地图按钮, 打开 GXBLANK.BLN, 在属性框中设置 Fill 的颜色, 及 Fore color 的颜色, 确定后即可产生填充了边缘的地图, 注意若 Fill 设置为 None, 则不会出现覆盖效果。如果各图形设置都达到满意, 则可进行图层合并操作, 按住 Ctrl 键用鼠标点选所有图层 (Map 项), 然后选择菜单 Map | Overlay Map, 即可将各图层合并, 并且各图层均可准确定位到同一个坐标。这时我们可以发现, 如果生成 Grid 文件时不按地图边界设定网格范围, 最后得到的等值线图将无法覆盖

完整个区域。

6 图形输出

菜单命令 File | Export, 弹出 Export 对话框, 即可以多种格式输出图形。常用格式有: *.wmf (Windows 图形)、*.dxf (AutoCAD 格式)、*.bmp (Windows 位图)、*.jpg 和 *.gif、*.png (网络用图) 等。经过比较发现, Surfer 对 jpg 和 gif 图的压缩算法有不足, 失真较大, 图形不美观; 我们可以选用 png、wmf 或 bmp 输出, 不过 bmp 图占用字节太大, 使用不便, png 和 wmf 文件小、图形清晰, 是较好的选择。

7 结语

本文介绍了等值线绘图软件 Surfer7.0 的使用方法, 并且给出气象资料分析的实例和效果。在技术的关键处详细说明了具体方法、格式, 以供读者在使用该软件时有很好的借鉴, 能够顺利的将该软件应用于本地气象资料的分析。

参考文献:

- [1] 刘同庆, 朱毅初, 洪建华, 等. 巧用 Surfer 绘制二维、三维物化探实用图件 [J]. 安徽地质, 1999, (3).
- [2] 白世彪, 陈 晔, 王 建, 等. 值线绘图软件 Surfer7.0 中九种插值法介绍 [J]. 物探化探计算技术, 2002, (2).
- [3] 汤金仪, 王建强, 翟保平, 等. 等值线制图工具 Surfer 在病虫测报上的应用研究 [J]. 植保技术与推广, 2002, (3).

(上接第 22 页)

湿气流加强有幅度不是很大的升温外, 基本上是明显降温。简单来说雨淞过程两头冷, 中间暖; 飘雪前一天两头暖, 中间冷。因而, 雨淞过程可以看出明显逆温。逆温的存在使 500hPa 的冰晶或雪花落到 600~700hPa 的暖层先融化成水。后又落入小于 0 的低层和地面过冷却层, 当这种雨滴碰到地面物体时, 很快发生冻结, 特别是 26 日逆温由 925hPa 增到 700hPa, 逆温层厚度加大, 形成明显雨淞天气。飘雪则无此层结。只是明显降温, 6 日由地面到高空均为 < 0 的冷层。当天出现的主要是飘雪。

4 小结

4.1 两次过程 500hPa 我国西北为脊区, 东亚沿海

为槽区, 南支发展旺盛, 700hPa 以上至少有一层存在西南急流, 由高纬小波动引导脊前冷空气和南支槽前西南气流带来充沛水汽交汇引起明显降水。地面贝湖西南蒙古地区吉尔吉斯有高压。高压中心 > 1065hPa, 850hPa 0 线过程前一天均到达芷江以南。850hPa 冷平流明显。

4.2 雨淞过程 700hPa 我站西面有暖脊, 飘雪无; 飘雪过程前一天已出现明显降温, 而雨淞过程前一天大部分层次 > 0, 而且出现逆温并不断增厚。700hPa 以上出现 0 的暖层, 是雨淞发生的关键。

参考文献:

- [1] 王艳兰. 桂林降雪天气分析与预报. 广西气象, 2002, 22, (3).